

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

13.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日  
Date of Application:

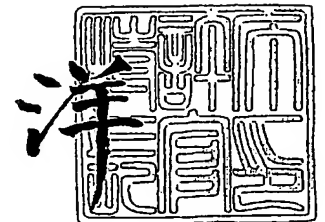
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 1 1 4 4 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 4 1 1 4 4 3 ]

出 願 人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2032750183  
【提出日】 平成15年12月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 17/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 山▲さき▼ 秀聡  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 ▲たか▼井 均  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

通信制御局と少なくとも一つ以上の無線基地局と前記無線基地局と前記通信制御局とを接続する有線の局間伝送路から構成される基地局と移動局との間で、正常に受信できたか否かを通知するための応答信号を、移動局からの信号を受信した同一のタイムスロット内に基地局から移動局に返す手順を有する TDMA 方式を用いて通信する移動通信システムにおいて、

前記無線基地局は、受信信号を検波して復調データ列を出力する受信手段を有し、

前記局間伝送路を介して前記基地局から前記通信制御局に伝送するデータの伝送フォーマットとして、前記無線基地局と前記移動局間の無線回線で用いられる TDMA フレームフォーマットをそのまま用いることを特徴とする局間伝送方法。

**【請求項 2】**

前記無線基地局は、自局の状態を前記通信制御局に通知するための監視データを出力する監視手段と、前記復調データ列と前記監視データとを時分割多重化して前記局間伝送路に出力する多重手段とをさらに有し、

請求項 1 記載の局間伝送方法を用いて、下り回線にのみ割り当てられたスロットタイミングに合わせて前記監視データを前記無線基地局から前記通信制御局に送出することを特徴とする無線基地局監視方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 局間伝送方法及び無線基地局監視方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信制御局と複数の無線基地局と無線基地局と通信制御局とを接続する有線の局間伝送路から構成される基地局と移動局との間で、狭域通信システムのプロトコルを用いて通信する移動通信システムにおいて、無線基地局において検波復調された受信データを通信制御局へ伝送する方法、及び通信制御局から無線基地局を監視するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信の分野において、小無線ゾーンを各々構成する複数の無線基地局を用いて同一周波数で同じデータをほぼ同時に送信あるいは受信して一つの大きなサービスエリアを形成するいわゆる複局方式は、ゾーン間移動時のハンドオーバーが不要、送信電力を低減して大きなサービスエリアをカバーできるといった利点から、無線呼び出し方式や自動車電話方式などに用いられている。さらに近年では、路車間通信システムへの展開も期待されている。複局方式を用いるシステムでは、図4に示すように、複数の無線基地局11-1～11-nとそれらを制御する通信制御局10とは離れて位置する。そして、通信制御局10と複数の無線基地局11-1～11-nとが各々局間伝送路6-1～6-nを介して接続された構成をとる基地局1が移動局2との間で通信を行う。

【0003】

このようなシステムにおいては、通信制御局10から遠隔の無線基地局11-1～11-nを監視するために、無線基地局11-1～11-nは、移動局2から送信され自局で受信したデータ以外に、自局が正常に動作しているか否かなど自局の状態を示すデータ（以下、監視データと呼ぶ）を通信制御局10に伝送する必要がある。

【0004】

従来、無線基地局11-1～11-nと通信制御局10との間の局間伝送方法（以下、単に局間伝送方法という）には、局間を光ファイバーなどの有線ケーブルで接続し、汎用のインタフェースを用いて移動局2と無線基地局11-1～11-nとの間の無線回線に比べ高速な伝送レートでデータ伝送する方法が採用されている（例えば、非特許文献1、非特許文献2）。図5は従来の局間伝送方法を用いた基地局構成の一例を示す図である。図5を用いて従来の局間伝送方法について説明する。

【0005】

通信制御局110から無線基地局111-1～111-nを介した移動局2への下り回線において、移動局2への送信データや無線基地局111-1～111-nへの無線基地局制御データは、制御部101から伝送路インタフェース部102に送出され、伝送路インタフェース部102において汎用のインタフェース仕様（例えば、100BASE-FX、TCP/IPなど）に基づく伝送フォーマットに変換されて、無線回線の伝送レートに比べ高速な伝送レートで、光ファイバーを用いた局間伝送路6-1～6-nを介して、各無線基地局111-1～111-nに伝送される。

【0006】

一方、移動局2から無線基地局111-1～111-nを介した通信制御局110への上り回線において、無線機113で受信された移動局2からの無線信号は、無線基地局111-1～111-nの無線機113において検波復調されてデジタルのベースバンド信号に変換されて、受信データとして伝送路インタフェース部112へ送出される。また、無線機113からは監視データも伝送路インタフェース部112へ送出される。そして、受信データ及び監視データは、伝送路インタフェース部112において、下り回線と同様に、汎用のインタフェース仕様に基づく伝送フォーマットに変換されて、無線回線の伝送レートに比べ高速な伝送レートで無線基地局111-1～111-nから各々伝送路6-1～6-nを介して通信制御局10に伝送される。

## 【0007】

このように汎用のインタフェースを用いて無線回線に比べ高速な伝送レートで通信制御局と無線基地局との間の局間伝送を行うことにより、移動局からの受信データを伝送する領域以外の空き領域を設けることができるため、その空き領域に監視データを挿入して伝送できる。

【非特許文献1】「ITS対応新DSRC無線機の開発」日立国際電気技報 No. 3 pp. 10-22

【非特許文献2】「W-CDMA無線基地局装置」Matsushita Technical Journal Vol. 47 No. 6 pp. 10-22

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、前記従来の方法では、伝送路インタフェース部112において伝送フォーマットを変換する際に一時データを蓄積する必要があるため、変換処理遅延が生じてしまう。

## 【0009】

無線回線にTDMA方式を用いる通信システムの中には、正常に受信できたか否かを通知するための応答信号(ACK/NACK)を、信号を受信した後に同一のタイムスロット内の予め定められたわずかな時間後に送信相手に返す必要があるものがある。例えば、ARIB標準規格STD-T75に則った狭域通信(DSRC)システムがこれに相当する。このようなシステムでは、無線基地局において受信信号を処理して伝送路に送り出すまでの時間(以下、受信処理遅延とする)はできる限り短いことが望ましく、前記従来の方法は適さない。その理由は、後述するターンアラウンド時間が所定の値に決められているので、伝送路インタフェース部112における変換処理遅延のために無線基地局での受信処理遅延が増えると、その分だけ局間伝送路の伝送遅延として割り振れる時間がなくなり、無線基地局と通信制御局間の伝送距離が短くなってしまからである。

## 【0010】

なお、ここでターンアラウンド時間とは、無線基地局で移動局からの信号を受信してから、その受信信号を検波復調して受信データ列を生成し、通信制御局にその受信データ列を伝送して正常受信されたか否かを判定し、無線基地局にその判定結果を伝送して応答信号を無線信号として送信するまでの時間を意味する。

## 【0011】

ターンアラウンド時間は、無線基地局での受信処理遅延と上り局間伝送路の伝送遅延と通信制御局での信号処理遅延と下り局間伝送路の伝送遅延と無線基地局での送信処理遅延との和として求められる。

## 【0012】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、従来方法に比べ無線基地局における受信処理遅延を短くするとともに、通信制御局から無線基地局を定期的に監視できる局間伝送方法及び無線基地局監視方法を提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

前記従来課題を解決するために、請求項1記載の局間伝送方法は、通信制御局と少なくとも一つ以上の無線基地局と前記無線基地局と前記通信制御局とを接続する有線の局間伝送路から構成される基地局と移動局との間で、正常に受信できたか否かを通知するための応答信号を、移動局からの信号を受信した同一のタイムスロット内に基地局から移動局に返す手順を有するTDMA方式を用いて通信する移動通信システムにおいて、前記無線基地局は、受信信号を検波して復調データ列を出力する受信手段を有し、前記局間伝送路を介して前記無線基地局から前記通信制御局に伝送するデータの伝送フォーマットとして、前記無線基地局と前記移動局間の無線回線で用いられるTDMAフレームフォーマットをそのまま用いるものである。

## 【0014】

請求項2記載の無線基地局監視方法は、前記無線基地局は、自局の状態を前記通信制御局に通知するための監視データを出力する監視手段と、前記復調データ列と前記監視データとを時分割多重化して前記局間伝送路に出力する多重手段とをさらに有し、請求項1記載の局間伝送方法を用いて、下り回線にのみ割り当てられたスロットタイミングに合わせて前記監視データを前記無線基地局から前記通信制御局に送出するものである。

## 【発明の効果】

## 【0015】

本方法によれば、基地局と移動局との間の無線回線で用いられるTDMAフレーム伝送フォーマットをそのまま無線基地局と通信制御局間の有線回線に適用して復調データ列を伝送するので、従来例のような無線基地局における変換処理遅延を生じさせることなく受信処理遅延を極力抑えた局間伝送ができる。さらに、無線回線で用いられるTDMAフレーム伝送フォーマットを局間伝送路にもそのまま適用する請求項1の局間伝送方法を用いることにより、DSRCシステムのようなTDMAフレーム内に下り回線にのみ割り当てられたタイムスロットが必ず存在するTDMA方式を用いる移動通信システムにおいて、そのスロットのタイミングを利用して定期的に無線基地局から監視データを通信制御局に伝送することが可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0017】

## (実施の形態1)

本発明が適用される移動通信システムは前記背景技術に示した複局システムの構成をとる。すなわち、図4のように、複数の無線基地局11-1~11-nとそれらを制御する通信制御局10とが離れて位置し、通信制御局10と複数の無線基地局11-1~11-nとが各々局間伝送路6-1~6-nを介して接続された構成をとる基地局1が移動局2との間で通信を行う。そして、基地局1と移動局2の間では、正常に受信できたか否かを通知するための応答信号(ACK/NACK)を、信号を受信したタイムスロットと同じタイムスロット内で送信相手に返す必要のあるTDMA方式を用いる。このような通信方式を用いるシステムとしては、例えば、ARIB標準規格STD-T75に則った狭域通信(DSRC)システムがある。以下、本発明をDSRCシステムに適用した場合に述べる。

## 【0018】

図3は、DSRCシステムのTDMAフレーム構成例を示したものである。図3(a)に示すように、DSRCシステムのTDMAフレームは、フレーム制御用のフレームコントロールメッセージスロット(FCMS)と、データ伝送用の複数(k)個のメッセージデータスロット(MDS)などにより構成される。FCMSは、下り回線にのみ割り当てられた制御用スロットであり、一つのTDMAフレームには必ず先頭のスロットに存在する。基地局はこのFCMS中に図3(b)に示したフレームコントロールメッセージチャネル(FCMC)を所定のタイミングで送信する。MDSは上り下り両回線に割り当てられるスロットである。図3(c)に示すように、MDSスロット内において、メッセージデータチャネル(MDC)を受信した局は、受信後t3時間に正常受信できたか否かを通知するアックチャネル(ACKC)を相手局に送信しなければならない。

## 【0019】

図1は本発明の実施の形態1における基地局1の要部構成を示すブロック図、図2は無線基地局11-1から通信制御局10への局間伝送方法を説明するための基地局1における要部の入出力信号のタイミング図である。図1、図2を用いて、本発明の実施の形態1における無線基地局制御方法について詳細に説明する。

## 【0020】

図1において、1は制御部、3と13はラインドライバ、4と14はラインレシーバ、

5は基準タイミング検出部、7は無線部、8は基地局制御部、9はデータ多重部であり、その他図4と同じ構成要素は同じ符号を付記している。なお、図2には無線基地局11-1のみ詳細構成を示しているが、他の無線基地局も同じ構成である。なお、本実施の形態においては、ラインドライバ3、13およびラインレシーバ4、14には、入力された電気信号を単純に光信号に変換する電気光変換器(E/O)および入力された光信号を単純に電気信号に変換する光電気変換器(O/E)を各々用い、局間伝送路として光ファイバーを用いる。

#### 【0021】

通信制御部10において、制御部1は、無線基地局11-1~11-nにおいてTDM Aフレームタイミングを検出するための基準タイミング情報(所定のビットパターンで構成されるユニークワード)と無線基地局11-1~11-nの送信周波数や送信電力などを制御するための制御情報と移動局2に送出すべき情報データとを多重化した下り伝送フレームを、ラインドライバ3を介して局間伝送路6-1~6-nに送出する。

#### 【0022】

無線基地局11-1~11-nにおいて、基準タイミング検出部5は、図2(a)に示すように、各々局間伝送路6-1~6-nおよびラインレシーバ4を介して入力された下り伝送フレームから基準タイミング情報を検出し、基準タイミング検出信号S1をTDM Aフレーム周期で無線部7と基地局制御部8とデータ多重部9とに出力する。無線部7と基地局制御部8とデータ多重部9とは、この基準タイミング検出信号S1を基にTDMAフレームタイミング及びスロットタイミングを認識する。

#### 【0023】

無線部7は、下り回線では、入力された下り伝送フレームを基にARIB標準規格SD-T75に則ったフォーマットで無線信号を移動局2に送信する。一方、無線部7は、上り回線では、移動局2から送信された信号S2を受信し、検波復調してデジタルのベースバンド信号に変換した受信データ列を無線回線と同じ伝送レートでデータ多重部9に出力する。

#### 【0024】

無線基地局11-1~11-nの基地局制御部8は、入力された下り伝送フレームから基地局制御情報を抽出しその情報に従って、各々無線基地局11-1~11-nの制御を行う。また、無線基地局11-1~11-nの基地局制御部8は、FCMSスロットタイミングタイミング内の所定のタイミングで、各々無線基地局11-1~11-nが正常動作していることを表す情報などを含む監視データをデータ多重部9に出力する。

#### 【0025】

各無線基地局11-1~11-nのデータ多重部9は、図2(c)に示すように、基準タイミング検出信号S1を基に、無線部7における所定の検波復調に要する処理遅延Rxだけ無線回線のTDMAフレームタイミングから遅れたタイミングをデータ多重部9の出力点におけるTDMAフレームタイミングとして、無線回線と同じ伝送レートで同一のTDMAフレーム伝送フォーマットを用いて、無線部7で検波復調された受信データ列をラインドライバ13を介して各々局間伝送路6-1~6-nに送出する。

#### 【0026】

このように基地局と移動局との間の無線回線で用いられるTDMAフレーム伝送フォーマットをそのまま用いて、受信データ列を無線基地局から局間伝送路に出力することにより、従来例のような伝送レート変換やフレームフォーマット変換に伴う変換処理遅延を生じさせずに局間伝送ができる。したがって、無線基地局における受信処理遅延は無線部7における検波復調に要する処理遅延のみとできるので、受信処理遅延を最小限に抑えた局間伝送を行うことができる。

#### 【0027】

通信制御局10では、制御部1において、局間伝送路6-1~6-n及びラインレシーバ14を介して送られてきた各無線基地局11-1~11-nの受信データ列から監視データを抽出して、各無線基地局11-1~11-nが正常に動作しているか否かを判断す

る。さらに、制御部 1 は、各無線基地局 11-1 ~ 11-n の受信データ列から MDC を抽出し、MDC 中に含まれる CRC 符号を検査して各 MDC の誤りの有無を判定し、全ての無線基地局 11-1 ~ 11-n の MDC に誤りがあった場合には受信失敗を示す NACK 信号を、それ以外の場合、すなわち少なくとも一つでも誤りなく MDC を受信できた局があれば正常受信できたことを示す ACK 信号を、全ての無線基地局 11-1 ~ 11-n に局間伝送路 6-1 ~ 6-n を介して伝送する。

#### 【0028】

なお、前述のように DSRC システムの TDMA フレーム伝送フォーマットには移動局が送信を行わない下り回線にのみ割り当てられた制御スロット (FCMS) が TDMA フレーム中に必ず一つ存在する。本実施の形態では、局間伝送路にも無線回線と同じ DSRC システムの TDMA フレーム伝送フォーマットをそのまま用いて無線回線と同じ伝送レートで伝送を行うので、局間伝送路上でも FCMS が存在する。そこで、各無線基地局 11-1 ~ 11-n のデータ多重部 9 は、この FCMS には移動局からの受信データが存在しないことを利用して、図 2 (c) に示すように、FCMS スロットタイミングで基地局制御部 8 から入力された監視データをラインドライバ 13 を介して局間伝送路 6-1 ~ 6-n に送出する。

#### 【0029】

このように、無線回線で用いられる DSRC システムの TDMA フレーム伝送フォーマットを局間伝送路にもそのまま用いることにより、移動局からの受信信号が存在しない制御用スロットのタイミングを利用して TDMA フレーム周期で定期的に監視データを無線基地局から通信制御局に伝送することが可能となる。

#### 【0030】

以上のように、本発明の局間伝送方法を用いれば、従来例のような無線基地局における変換処理遅延を生じさせることなく受信処理遅延を極力抑えた局間伝送ができる。さらに、本発明の基地局監視方法を用いれば、無線回線で下り回線にのみ割り当てられたスロットのタイミングを利用して無線基地局から定期的に監視データを通信制御局に伝送することが可能となる。

#### 【0031】

なお、本実施の形態では、ARIB 標準規格 STD-T75 に則った DSRC システムに適用した例について説明したが、本発明の局間伝送方法は、上記実施の形態に限定されるものではなく、正常に受信できたか否かを通知するための応答信号を、信号を受信した同一のタイムスロット内のわずかな時間内に基地局が移動局に返す必要がある TDMA 方式を用いるその他の通信システムにおいても有効な局間伝送方法である。また、本発明の無線基地局監視方法も上記実施例に限定されるものではなく、TDMA フレーム内に下り回線にのみ割り当てられたタイムスロットを有する TDMA 方式を用いるその他の通信システムにおいても適用可能である。また、本実施例の基地局構成では無線基地局の数を複数としたが、本発明の局間伝送方法および無線基地局監視方法は、無線基地局の数が一つの場合にも適用可能である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0032】

本発明にかかる局間伝送方法は、無線基地局とそれを制御する通信制御局とが有線の局間伝送路を介して離れて位置して構成される基地局を有し、正常に受信できたか否かを通知するための応答信号を、移動局からの信号を受信した同一のタイムスロット内のわずかな時間内に基地局から移動局に返す必要がある TDMA 方式を用いる移動通信システム、例えば ARIB 標準規格 STD-T75 に則った DSRC システム等に有用である。また、本発明にかかる無線基地局間監視方法は、上記局間伝送方法を用いる基地局において、TDMA フレーム内に下り専用のタイムスロットを有する TDMA 方式を用いる移動通信システム、例えば ARIB 標準規格 STD-T75 に則った DSRC システム等に有用である。

#### 【図面の簡単な説明】



## 【0033】

【図1】本発明の実施の形態1の基地局要部構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1の基地局要部の入出力信号のタイミングを示す図

【図3】ARIB標準規格STD-T75のTDMAフレーム構成の一例を示す図

【図4】本発明が適用される移動通信システムの構成例を示す概念図

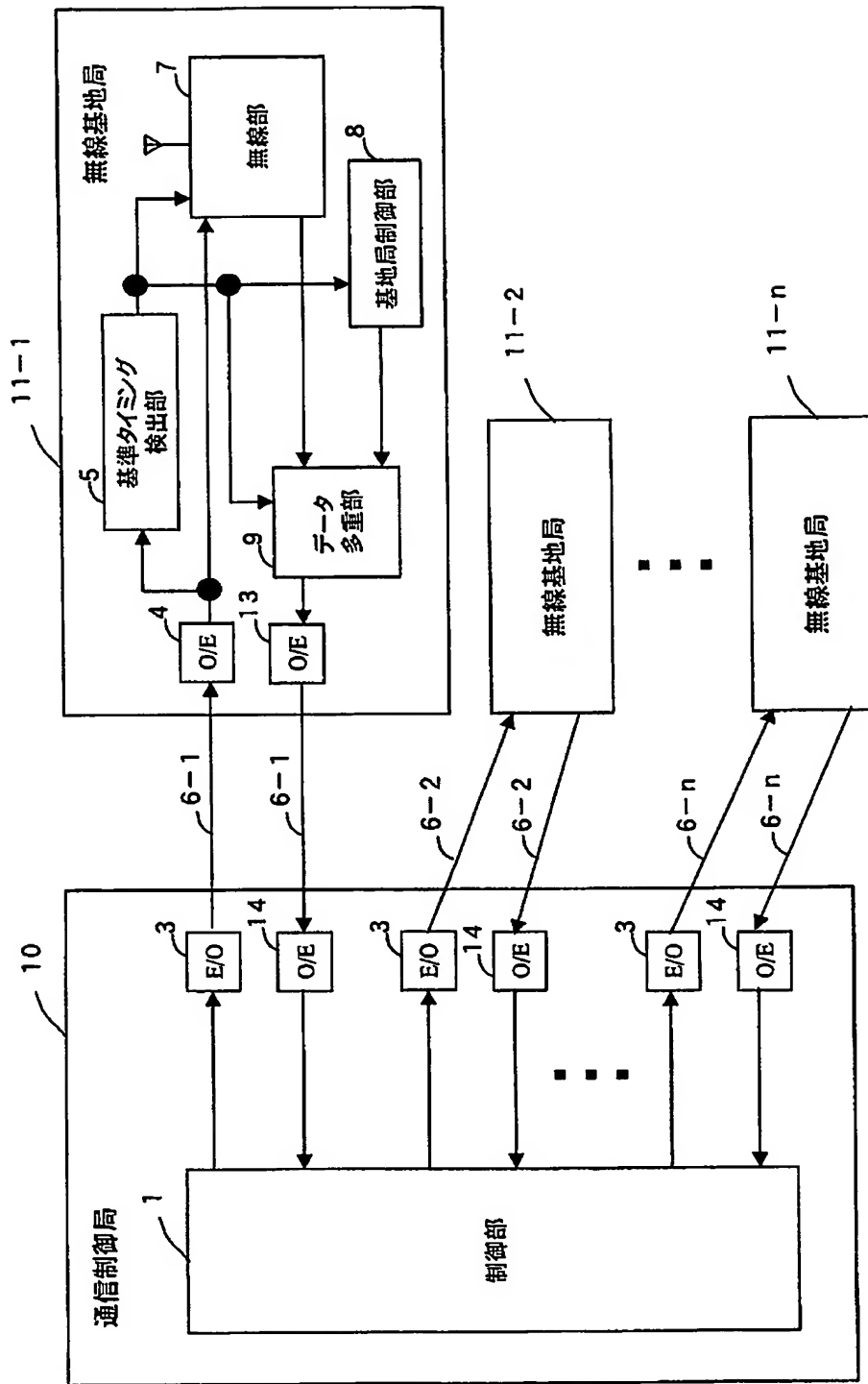
【図5】従来例の基地局構成図

## 【符号の説明】

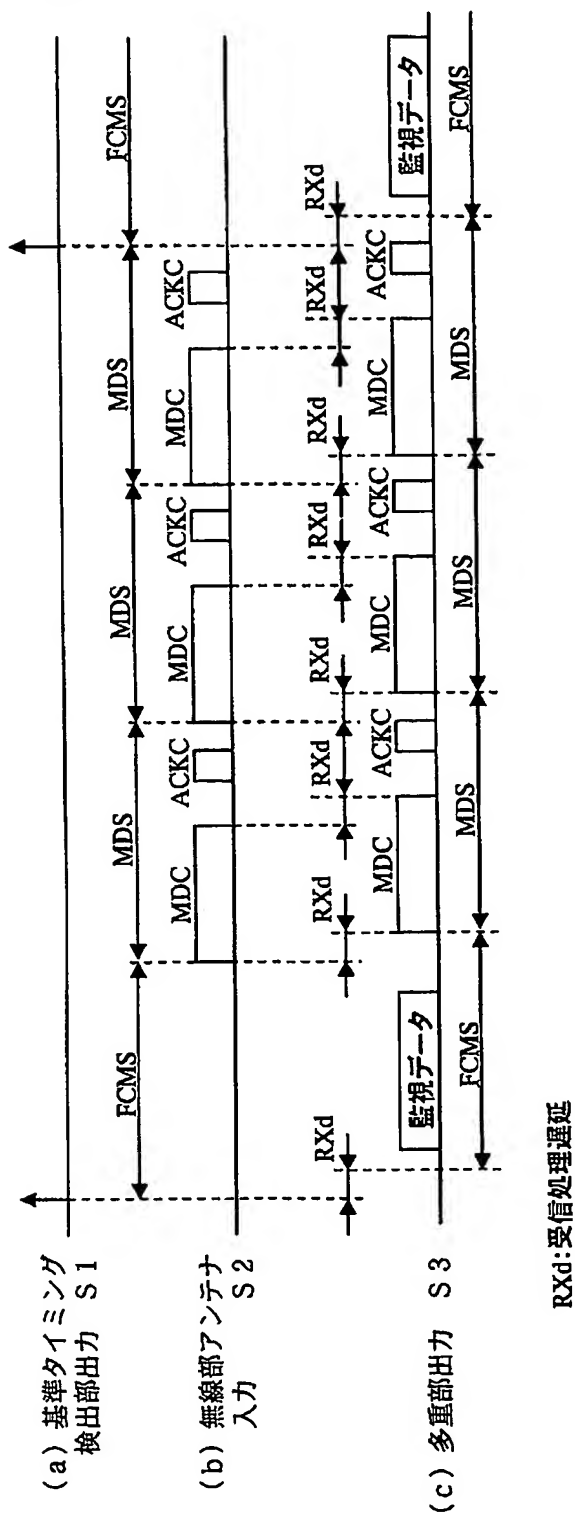
## 【0034】

- 1, 101 制御部
- 2 移動局
- 3, 13 ラインドライバ
- 4, 14 ラインレシーバ
- 5 基準タイミング検出部
- 6-1 ~ 6-n 局間伝送路
- 7 無線部
- 8 基地局制御部
- 9 データ多重部
- 10, 110 通信制御局
- 11-1 ~ 11-n, 111-1 ~ 111n 無線基地局
- 102, 112 伝送路インタフェース部
- 113 無線機

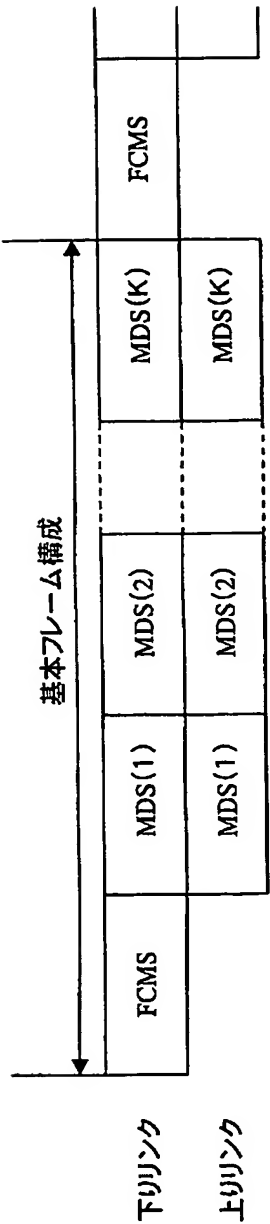
【書類名】 図面  
【図 1】



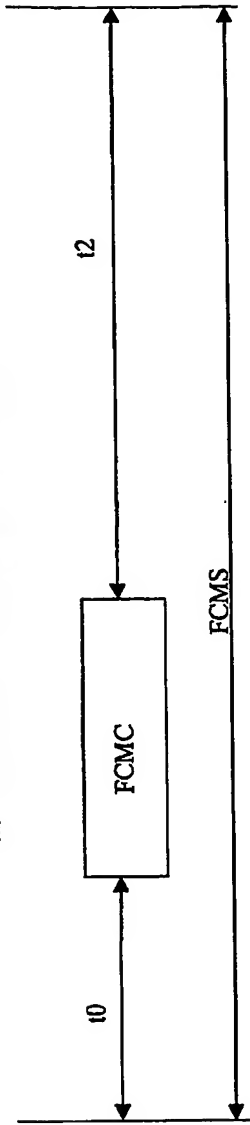
【圖 2】



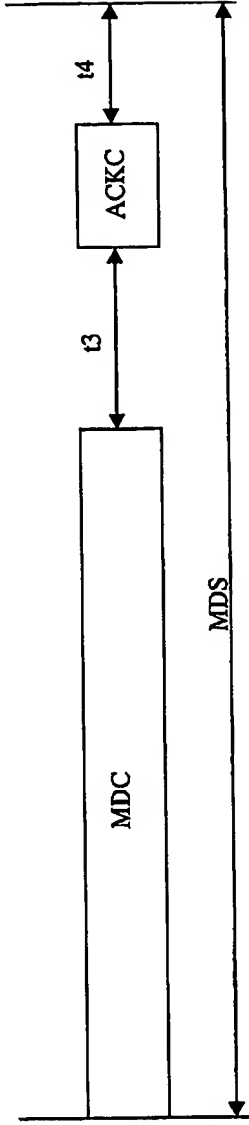
【図3】



(a) ARIB STD-T75の基本フレーム構成例

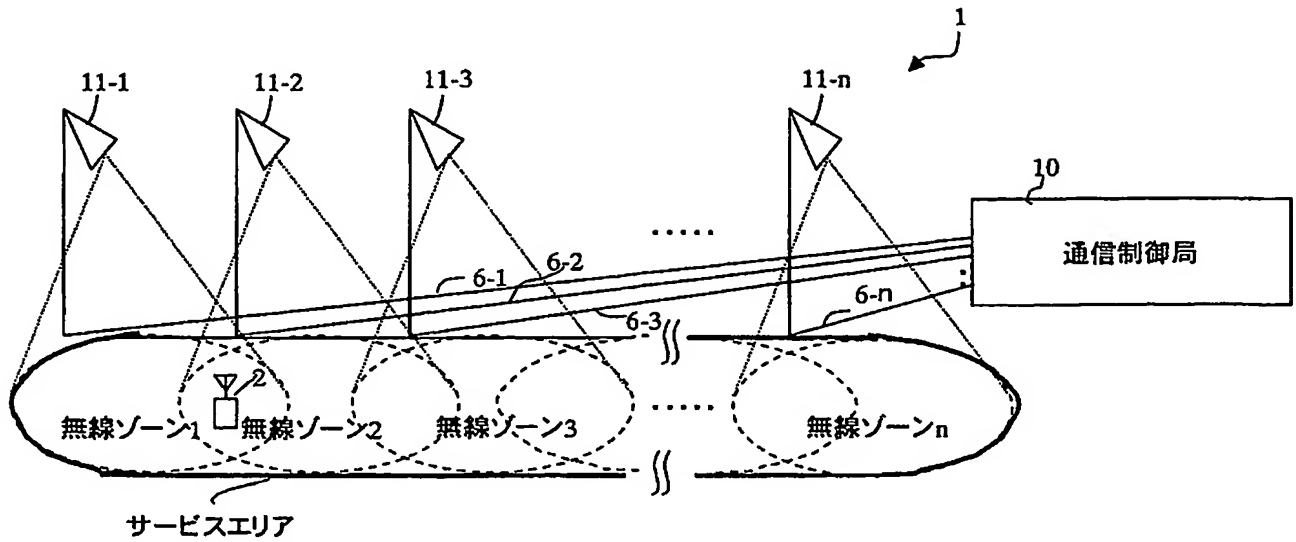


(b) FCMSフォーマット

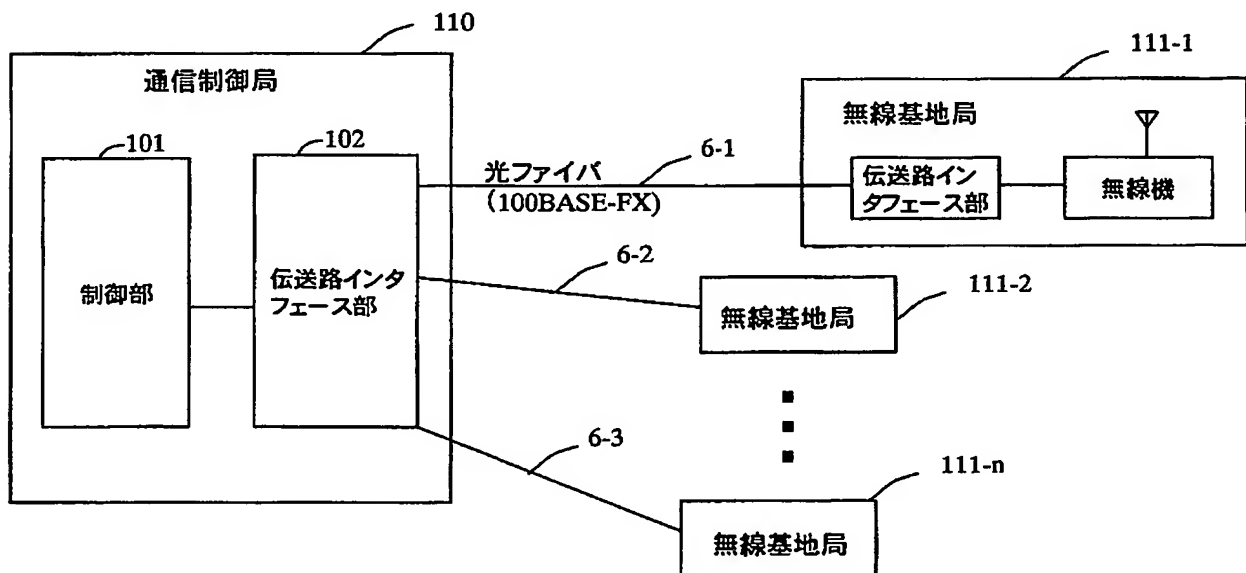


(c) MDSフォーマット

【図 4】



【図 5】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 無線基地局における受信処理遅延を極力抑えた局間伝送方法、及び、通信制御局から無線基地局を定期的に監視できる無線基地局監視方法を提供すること。

**【解決手段】** 通信制御局と遠隔の無線基地局が有線の伝送路を介して接続された基地局と移動局が狭域通信システムのプロトコルを用いて通信する移動通信システムにおいて、局間伝送路を介した無線基地局と通信制御局との局間伝送にも、無線回線の TDMA フォーマットをそのまま用いることにより、無線基地局において伝送レート変換などにより生じる変換処理遅延をなくし受信処理遅延を極力抑えられる。また、前記局間伝送方法を用いて、下り回線にのみ割り当てられた制御スロットタイミングに合わせて監視データを無線基地局から通信制御局に送出することにより、無線基地局の定期的な監視を行うことができる。

**【選択図】** 図 2

特願 2 0 0 3 - 4 1 1 4 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名 松下電器産業株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018403

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-411443  
Filing date: 10 December 2003 (10.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse